

PAT-NO: JP402059092A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 02059092 A  
TITLE: APPARATUS FOR TREATING WASTE OIL IN WASTE  
WATER BY  
SILENT DISCHARGE  
PUBN-DATE: February 28, 1990

INVENTOR-INFORMATION:

NAME  
KOIZUMI, TOMOYA  
TSUTSUMI, TAKESHI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
FUJI ELECTRIC CO LTD	N/A
OZONIKA KK	N/A

APPL-NO: JP63208015  
APPL-DATE: August 24, 1988

INT-CL (IPC): C02F001/48

US-CL-CURRENT: 204/165

ABSTRACT:

PURPOSE: To efficiently remove waste oil by providing a high voltage AC power means applying high voltage AC power to a high voltage electrode to perform silent discharge between said electrode and an earth electrode to decompose and gasify an oil molecule in water and a discharge passage for continuously discharging and removing the gasified oil molecule.

CONSTITUTION: By applying high voltage AC power to the high voltage electrode 16 opposed to the earth electrode 14 arranged in water, silent

discharge is generated by the dielectric consisting of the water, oil film 2 and air present between the electrodes 14, 16. By the action of the electron discharged by said silent discharge and the oxidizing power of ozone generated by said discharge, the oil molecule forming the oil film 12 is decomposed and gasified to discharge and remove the formed gas from a discharge cylinder 36.

COPYRIGHT: (C)1990,JPO&Japio

DERWENT-ACC-NO: 1990-110215

DERWENT-WEEK: 199015

COPYRIGHT 2010 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Removing component of waste oil from drain  
water comprises grounded and high voltage electrode  
opposed to each other and located in water and air for  
generating silent discharge

INVENTOR: KOIZUMI T; TSUTSUMI T

PATENT-ASSIGNEE: FUJI KASUI ENG CO LTD[FUJE] , OZONIKA KK[OZONN]

PRIORITY-DATA: 1988JP-208015 (August 24, 1988)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE
<u>JP 02059092 A</u>	February 28, 1990	JA

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO
JP 02059092A	N/A	1988JP-208015
August 24, 1988		

INT-CL-CURRENT:

TYPE	IPC	DATE
CIPP	C02F1/48	20060101

ABSTRACTED-PUB-NO: JP 02059092 A

BASIC-ABSTRACT:

Removing component of waste oil from drain comprises grounded electrode and high voltage electrode opposed to each other and located in water and in air respectively for generating silent discharge by applying high voltage AC power to decompose and gasifying the oil component, and a path for exhausting gasified oil continuously.

ADVANTAGE - Oil component can be removed completely from drain.  
@ (5pp  
Dwg.No.0/3)

TITLE-TERMS: REMOVE COMPONENT WASTE OIL DRAIN WATER COMPRISE GROUNDED  
HIGH

VOLTAGE ELECTRODE OPPOSED LOCATE AIR GENERATE SILENT  
DISCHARGE

DERWENT-CLASS: D15 J01

CPI-CODES: D04-A01M; D04-B03; J01-D03;

SECONDARY-ACC-NO:

CPI Secondary Accession Numbers: 1990-048323

## ⑫ 公開特許公報(A) 平2-59092

⑤Int.Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬公開 平成2年(1990)2月28日

C 02 F 1/48

B

6816-4D

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全5頁)

⑭発明の名称 無声放電による排水中の廃油処理装置

⑰特 願 昭63-208015

⑱出 願 昭63(1988)8月24日

⑲発明者 小 泉 智 哉 神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号 富士電機株式会社内  
⑲発明者 堤 彪 三重県津市上浜町4-49 上浜町公団3-501  
⑳出願人 富士電機株式会社 神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号  
㉑出願人 オゾニカ株式会社 三重県鈴鹿市末広町5604  
㉒代理人 弁理士 浜田 治雄

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

無声放電による排水中の廃油処理装置

## 2. 特許請求の範囲

(1) 水面を境にして水中と空中とにそれぞれ接地電極と高圧電極とを近接させて対向配置し、前記高圧電極に高圧交流電力を印加して前記接地電極との間で無声放電を行うことにより水中の油の分子を分解しガス化するための高圧交流電力供給手段と、ガス化した油の分子を連続的に排気除去する排気通路とを設けたことを特徴とする無声放電による排水中の廃油処理装置。

## 3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

この発明は、工業排水等に含まれる油分を除去する廃油処理装置に関する。

(従来技術)

一般に、印刷工場や塗装工場等において、工場内での漏洩油や清掃等で発生する排溶剤を洗

浄処理する際に、洗浄処理中に吸収された油分を除去するには、これが高揮発性であれば加熱により容易に蒸発除去することができる。しかし、蒸発温度が水に近い油分は、蒸発による除去が困難であり、特に親水性の油分の除去は一層困難であり、水質汚濁や海洋汚染の原因となる。

また、このような油分を確実に除去する手段として、比重差を利用した遠心分離法や浸透膜法等が知られている。しかしながら、遠心分離法では十分な遠心分離操作を行うためには処理液量が制限されることから効率が低下する難点がある。また、浸透膜法は、設備コストが増大するばかりでなく、膜に吸着した油分を定期的に除去しなければならず、非生産的な排水中の廃油処理に適用する場合、メンテナンスコストの増大を生じ産業的利点は得られない難点がある。

(発明が解決しようとする課題)

しかるに、前述したように、排水中に含まれ

る油分の除去を行う手段すなわち廃油処理装置として種々の方式が知られているが、いずれも油分の除去率や排水の処理量に関する効率の面と、設備コストおよびメンテナンスコスト等の経済性の面とから比較した場合、いずれも満足するものではない。特に、この種の装置は、非生産的装置であるため、設備コストやメンテナンスコストの増大は好ましくない。

そこで、本発明の目的は、水中に混入しないしは溶解している油分、特に比重や蒸発温度等の物理化学的性質が水に近く、親水性等の要素も加わって水中より除去の困難な廃油を、電気的方法を使用して比較的簡単な構成で低コストにしかも効率よく除去することができる無声放電による排水中の廃油処理装置を提供するにある。(課題を解決するための手段)

本発明に係る無声放電による排水中の廃油処理装置は、水面を境にして水中と空中とにそれぞれ接地電極と高圧電極とを近接させて対向配置し、前記高圧電極に高圧交流電力を印加して

前記接地電極との間で無声放電を行うことにより水中の油の分子を分解しガス化するための高圧交流電力手段と、ガス化した油の分子を連続的に排気除去する排気通路とを設けたことを特徴とする。

前記の廃油処理装置において、高圧電極は、絶縁支持体を介して引張ロープにより支持し、このロープを操作して電極間の位置調整を行うよう構成することにより、電極間に存在する誘電体の性状変化に対応して適正な放電電圧を保持し、効率のよい廃油処理を達成することができる。

また、高圧電極には高圧交流電源を昇圧用の出力トランスを介して高圧交流電力を供給するよう構成することにより、コンデンサ負荷に対しLC共振回路を構成して放電を有効に達成することができる。

さらに、接地電極は、排水池内に頂部を扁平にした防水性の堰を設け、この堰の頂部に配置することにより、この堰を超える排水流中の廃

油処理を効率よく達成することができる。

#### 〔作用〕

本発明に係る無声放電による排水中の廃油処理装置によれば、水中に配置した接地電極に対し、これと対向する高圧電極に高圧交流電力を印加することにより、これら電極間に存在する水と油膜と空気とからなる誘電体によって無声放電を生じ、この放電により放出される電子の作用と放電により発生するオゾンの酸化力とにより、油膜を形成する油の分子の分解およびガス化を行ってこれを排気除去することができる。

また、このような電極間において発生させる無声放電は、前記油膜を形成する油の分子のガス化と共に、これによって生じる水面の蒸気圧変化でさらに排水中の油分の分離を促進して水面上に新たな油膜の形成を生じさせ、これらの油膜を連続的にかつ有効に排気除去することができる。

#### 〔実施例〕

次に、本発明に係る無声放電による排水中の

廃油処理装置の実施例につき、添付図面を参照しながら以下詳細に説明する。

まず、本発明に係る廃油処理装置の原理につき、第3図を参照しながら以下詳細に説明する。第3図において、参照符号10は排水等の水面を示し、この排水中に混入しないしは溶解している油分の一部は、その物理化学的性質の相違

(例えば油分の比重が水より僅かに小さいこと)

から、油膜12として前記水面10上に広がっている。このように形成された排水の表面10に対し、水面下と水面上方に相対する一対の接地電極14と高圧電極16とを相互に近接させて対向配置する。このように構成した高圧電極16に対し、高圧交流電力を印加すると、前記高圧電極16と接地電極14との間で無声放電が発生する。この無声放電により高圧電極16から放出される電子 $e^-$ は、水面10に拡散してその上に形成される油膜12を電撃する。この電撃によって油分子の結合鎖あるいは結合環を切断すると共に油の分子に電子を与えて帯電

させる。従って、帯電された油の分子は、自己の電位の変化を放電により発生するオゾンの酸化作用等で、油膜12を形成している鎖状もしくは環状の高分子が切断されて小分子のガスになり、さらに $\text{CO}_2$ と $\text{H}_2\text{O}$ とに分解される。このようにして、水面10上に油膜12を形成している油分はガス化されてこれを容易に除去することができる。

このようにして水面10上の油膜12が除去されると、水面10上の蒸気圧が変化すると共に水流等も作用して、排水中に混入もしくは溶解している油分が物理化学的性質の相違によって水面10上に新たな油膜12として形成される。従って、このように形成された油膜12は、前述と同様にガス化し、除去することができる。以下、同様に連続して、排水中に混入もしくは溶解している油分の分離および除去を円滑かつ確実に達成することができる。

次に、本発明に係る無声放電による排水中の廃油処理装置の典型的な一実施例につき説明す

る。なお、説明の便宜上第3図に示す構成と同一の構成部分には同一の参照符号を付して説明する。すなわち、第1図において、参照符号18は排水池の水中に設けた防水コンクリート製の堰を示し、この堰18の頂部は扁平状に形成され、その頂部中央に接地電極14をその表面が水中に露呈するようにして埋設する。この接地電極14と水面10との間隔はできるだけ小さい方が好ましいが、実用的には約5～10mmに設定する。なお、堰18は、防水コンクリートを使用しても完全な防水を行うことは困難であり、多少の浸水は許容される。また、接地電極14について、接地線20の埋設は必ずしも要しないが、地中へリード線を延長させておけば好適である。この場合、接地電極14は、耐蝕性を考慮して、例えば耐海水性のアルミニウムまたはステンレス鋼を使用すれば好適である。

前記接地電極14の水面10より上方空間には、これと対向して高圧電極16が設けられる。

この高圧電極16は、絶縁支持体22で支持し、これを引張ロープ24の一端に結合すると共にこの引張ロープ24を巻揚機26に巻掛けて位置調整自在に構成する。しかるに、この高圧電極16は、高圧交流電源28と昇圧トランス30を介して給電ライン32により接続する。従って、高圧電極16に印加される高圧電力は、ある程度周波数の高い方が好適であり、例えば12～20kVで約16kHzを採用する。また、水面10との間隙調整を行った高圧電極16の一端（堰18に対し排水流の上流側）は大気側に開放し、その反対側および両側面（第2図参照）はフレキシブルシール材34を介して排気筒36の開口端部および側面シール板38に接合し、水面10上に所要の排気通路を形成する。なお、この場合、排気筒36の内部に適宜排気用ファン40を設けて、通路内に発生するガスの強制排気を行えるよう構成する。

次に、このように構成した本実施例装置の動作につき説明する。

今、第1図に示す状態において、高圧電極16に対し、12kV、16kHzの高圧交流電力を印加すれば、高圧電極16と接地電極14との間で連続した放電を開始する。この放電は、電極間に空気、油膜、水を介しているもので、これらを誘電体とする一種の無声放電となる。なお、この無声放電が油膜12を形成する油の分子に対する電気化学的な作用は、油入トランス等の絶縁油の放電事故等の研究により、殆んど解明されており、現在では油中のガス分析によってトランスの故障を検知する方法等が開発されている。従って、本実施例における無声放電の作用を概説すれば次の通りである。すなわち、高圧電極16と接地電極14との間の電位差により、高圧電極16から放出された電子は、空气中で $\text{O}_2$ 、 $\text{N}_2$ の分子と衝突し、 $\text{O}_2$ の一部をオゾン化し、 $\text{N}_2$ の一部を $\text{NO}_x$ に変える。しかし、 $\text{NO}_x$ への反応は、 $\text{O}_2$ のオゾン（ $\text{O}_3$ ）化の反応よりかなり鈍い。これは、 $\text{N}_2$ の結合が $\text{O}_2$ のそれより強固なためである。

次に、前記電子は、油膜12に対し油の分子と衝突し、油の分子へ電子を与えてこれを帯電させると同時に油の分子を帯電させる。このように、高圧電極16から放出される電子が、他の分子と衝突して帯電させる機会は、空気中の $O_2$ 、 $N_2$ に対する場合よりも、油膜12の油の分子に対する場合の方が著しく大きい。一方、電子との衝突により帯電した油の分子は、活性化され、さらに連続して放出される電子との衝突作用と、放電により発生した油膜12の表面上のオゾンの酸化力（特に発生期のオゾンは、未だ不安定で分解し易く、極めて強力な酸化力をする）により、油膜12を形成する液体の大きな分子はその鎖状もしくは複環状の分子が切断されてガス状の小分子に分解される。このガス状の小分子は、さらに分解されて $CO_2 + H_2O$ になる。このようにしてガス化した油の分子は、排気筒36によって形成された排気通路を介して排出除去される。なお、この排気ガスは、高圧電極16における放電による発生期のオゾン

の強力な酸化力によって殆んど脱臭されてしまうが、臭気が残る場合は排気通路の出口に触媒燃焼式脱臭装置を設置すればよい。このようにして、水面10上の油膜12が除去されると、水面10の蒸気圧が変化し、これにより排水中に混入もしくは溶解している油分が浮上して新たな油膜12を形成するが、これらの油膜12も前述した高圧電極16による放電作用によって順次除去される。従って、堰18を流過する排水は、その中に混入もしくは溶解している油分を連続的に除去することができる。

#### （発明の効果）

前述した実施例から明らかなように、本発明によれば、従来排水中の廃油処理装置として、効率の点およびコストの点で不利であった遠心分離法および浸透膜法によるものに比べて、簡単な構成で低コストにしかもメンテナンスも容易にして略完全な排水中の廃油除去を効率よく達成することができる。

因みに、本発明装置によれば、5kWの高圧

交流電源を使用し、高圧電極に12kV、16kHzの電力を印加した場合、廃油除去率は約1kg/hrであり、排水中の廃油濃度を3000ppmとすれば約400ℓ/hrの排水処理を達成できることが確認された。

なお、本発明装置において、接地電極と高圧電極との電極間の空気、油膜、水の性状により誘電率が変化することから、放電電力が変化するため、例えば過剰放電になると高圧交流電源の故障原因となり、また過少放電になると廃油の除去効率が低下する等の弊害を生じるので、高圧電極を絶縁支持体を介して支持する引張ロープによって電極間の間隙調整を行い、放電電力を常に一定に保持して安全かつ効率的な廃油処理が実現される。

また、本発明装置において、高圧電極の電源として出力電圧を昇圧するための出力トランスを設けているが、放電を行う負荷はコンデンサ負荷となるため、出力トランスはこの負荷のコンデンサとLC共振回路を構成するために有効

に作用する。さらに、廃油処理装置が小形の場合は、高圧交流電源の周波数は高い方が有利であるが、装置が大形化する場合は低周波数でも問題ない。

以上、本発明の好適な実施例について説明したが、本発明は前述した実施例に限定されることなく、本発明の精神を逸脱しない範囲内において種々の設計変更をなし得ることは勿論である。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明に係る無声放電による排水中の廃油処理装置の一実施例を示す概略構成図、第2図は第1図に示す廃油処理装置の要部拡大説明図、第3図は本発明廃油処理装置の原理を示す説明図である。

10... 水面	12... 油膜
14... 接地電極	16... 高圧電極
18... 堰	20... 接地線
22... 絶縁支持体	24... 引張ロープ



- 26... 巻揚機                      28... 高圧交流電源  
 30... 昇圧トランス            32... 給電ライン  
 34... フレキシブルシール材    36... 排気筒  
 38... 側面シール板            40... 排気用ファン

特許出願人    富士電機株式会社

同            オゾニカ株式会社

出願人代理人    弁理士    浜田 治 雄



FIG. 1

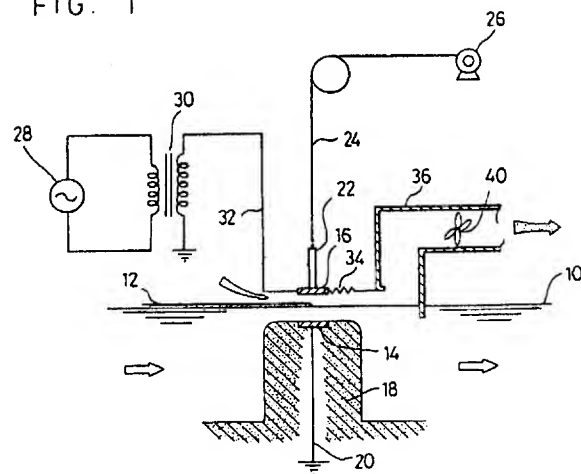


FIG. 2

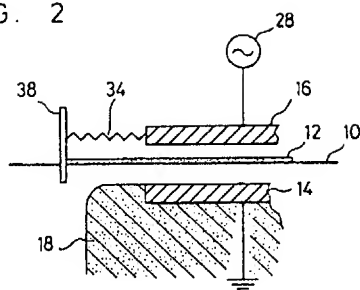


FIG. 3

